

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-237101

(P2002-237101A)

(43) 公開日 平成14年8月23日 (2002.8.23)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup>           | 識別記号  | F I          | テ-マ-コ-ト*(参考) |           |
|-------------------------------------|-------|--------------|--------------|-----------|
| G 1 1 B 7/24                        | 5 6 1 | G 1 1 B 7/24 | 5 6 1 N      | 5 D 0 2 9 |
|                                     | 5 0 1 |              | 5 0 1 Z      | 5 D 0 9 0 |
|                                     | 5 2 2 |              | 5 2 2 A      |           |
|                                     | 5 6 1 |              | 5 6 1 E      |           |
|                                     | 5 6 3 |              | 5 6 3 A      |           |
| 審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁) 最終頁に続く |       |              |              |           |

|              |                              |          |  |
|--------------|------------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号    | 特願2001-376089 (P2001-376089) | (71) 出願人 | 000005968<br>三菱化学株式会社<br>東京都千代田区丸の内二丁目5番2号 |
| (22) 出願日     | 平成13年12月10日 (2001.12.10)     | (72) 発明者 | 鈴木 夕起<br>神奈川県横浜市青葉区鳴志田町1000番地<br>三菱化学株式会社内 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2000-374987 (P2000-374987) | (72) 発明者 | 若林 貢<br>神奈川県横浜市青葉区鳴志田町1000番地<br>三菱化学株式会社内  |
| (32) 優先日     | 平成12年12月8日 (2000.12.8)       | (74) 代理人 | 100103997<br>弁理士 長谷川 曉司                    |
| (33) 優先権主張国  | 日本 (J P)                     |          |  |
|              |                              | 最終頁に続く   |  |

(54) 【発明の名称】 光記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 民生用DVD-Rに特に適した光学記録媒体を提供する。

【解決手段】 案内溝が形成された円盤状の基板に、有機色素を含む記録層および反射層を形成してなり、波長600～700nmのレーザー光にて記録/再生を行う光記録媒体において、プリフォーマット情報がランドプリピットとして形成されており、該ランドプリピットの底部における、案内溝と平行な方向の最大長が0.20～0.31μmであることを特徴とする光記録媒体。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 案内溝が形成された円盤状の基板上に、有機色素を含む記録層および反射層を形成してなり、波長600～700nmのレーザー光にて記録／再生を行う光記録媒体において、プリフォーマット情報がランドプリビットとして形成されており、該ランドプリビットの底部における、案内溝と平行な方向の最大長が0.20～0.31μmであることを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 案内溝の、光学溝形状測定による溝幅が0.28～0.31μmであることを特徴とする、請求項1記載の光記録媒体。

【請求項3】 ランドプリビットが、基板のランド幅内に収まる略円形であることを特徴とする、請求項1または2記載の光記録媒体。

【請求項4】 基板のランド幅が溝幅の1.3～1.7倍である、請求項1ないし3のいずれかに記載の光記録媒体。

【請求項5】 未記録の状態における記録層の溝深さが、同じ位置の基板の溝深さの60～75%であり、記録層の膜厚がランド部で10～50nm、溝部で80～105nmであることを特徴とする、請求項1ないし4のいずれかに記載の光記録媒体。

【請求項6】 縦横等倍の走査電子顕微鏡（SEM）像で見た、記録層の溝の壁面の傾斜角が10～40°であることを特徴とする、請求項1ないし5のいずれかに記載の光記録媒体。

【請求項7】 光記録媒体の記録層表面の、面振れ加速度が±5m/s<sup>2</sup>以内であることを特徴とする、請求項1ないし6のいずれかに記載の光記録媒体。

【請求項8】 円盤状の基板上に、有機色素を含む記録層および反射層を形成してなる光記録媒体において、光記録媒体の記録層表面の、面振れ加速度が±5m/s<sup>2</sup>以内であることを特徴とする光記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は有機色素を記録層とする光記録媒体、特に民生用のDVD-Rに関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、光記録媒体の高密度記録のため、記録再生用レーザー光の発振波長の短波長化が注目され、一般にCD系光記録媒体に使用される波長780nm、830nmよりも短波長のレーザー光で記録再生可能な光記録媒体として、波長630nm～680nmの半導体レーザー光を記録再生に用いるDVD系光記録媒体が開発されている。

【0003】かかる光記録媒体としては様々なタイプが提案されているが、その中で有機色素系光記録媒体は、安価でプロセス上製造が容易であるという特長を有する。有機色素系光記録媒体に関しては、近年波長640nm近傍のレーザー光にて記録再生を行う追記型光記録

媒体（DVD-R）の3.95GB容量の規格が成立し、マーク長変調方式の記録において、入射（記録用）レーザー光をマルチパルス化することにより、記録マークのエッジを制御する方法が確立した。また、記録装置についても高密度記録に最適なシステムが実用化されている。

【0004】しかし最近では、民生用のDVD-Rの要求が高まり、より安価に供給可能な波長660nm～670nm近傍の半導体レーザーを用いて、波長640nm近傍のレーザー光を用いた場合と同等に高密度な記録が可能な光記録媒体が開発されつつある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】現在のDVD-Rにおいては、アドレス情報などのプリフォーマット情報が基板のランドプリビット（LPP）として形成されている。しかし例えば民生用のDVD-Rの場合には、従来のDVD-Rと較べて波長の長い、安価なレーザーを搭載したドライブやレコーダで記録することが多くなると予想される。安価なドライブやレコーダは概してビームの集光度が低いため、信号の記録特性がランドプリビットの形状、サイズに影響されやすいという傾向がある。

【0006】また、安価なドライブやレコーダには、記録時のチルトサーボ機構がついていないものもあると考えられる。このようなドライブでは、光記録媒体の記録層表面の面振れ加速度の急激な変化に追従できず、記録特性が悪化することが予想される。民生用DVD-Rには、このように機能を簡略化したもの等様々なドライブの、いずれにおいても良好に記録・再生できることが求められる。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題の解決につき鋭意検討した結果、本発明者は、LPPの形状や大きさを最適化すること、および面振れ加速度を一定以下にすることにより、種々のドライブやレコーダに対応可能な光記録媒体を提供できることを見だし本発明に至った。

【0008】すなわち本発明は、（1）案内溝が形成された円盤状の基板上に、有機色素を含む記録層および反射層を形成してなり、波長600～700nmのレーザー光にて記録／再生を行う光記録媒体において、プリフォーマット情報がランドプリビットとして形成されており、該ランドプリビットの底部における、案内溝と平行な方向の最大長が0.20～0.31μmであることを特徴とする光記録媒体、および（2）円盤状の基板に、有機色素を含む記録層および反射層を形成してなる光記録媒体において、光記録媒体の記録層表面の、面振れ加速度が±5m/s<sup>2</sup>以内であることを特徴とする光記録媒体に存する。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。本発明の光記録媒体は、記録用のレーザー光を照射された部分の記録層が、該レーザー光を吸収す

ることにより昇温して有機色素の分解温度に達し、有機色素が分解・減量して膜厚が減少するとともにその部分の光学特性が変化した結果、戻り光の位相が変化すること、これに加えて基板の流動変形の影響により、反射率を変化させることにより記録を行い、該反射率の変化を検出することにより再生を行うものである。

【0010】本発明において、透明基板としてはポリカーボネート、ポリメタクリレート、非晶質ポリオレフィン等の樹脂等、公知のものが用いられ、トラッキングサーボ用の案内溝を有している。一般に、有機色素系光記録媒体において、基板上に設けた案内溝のトラックピッチと溝深さの最適範囲は、記録再生光の波長に依存する。

【0011】例えば、波長600nm～700nmにおける記録再生用の光記録媒体の場合、溝深さは100～180nmが好ましく、140～180nmがより好ましい。また波長400nm～500nmにおける記録再生用光記録媒体の場合、溝深さは80～150nmが好ましい。溝深さの下限が80nm未満の場合、十分な記録変調度を得ること、及び十分なプッシュプル信号が得ることが困難になる場合があり、上限が180nmを超えると、転写性の維持および十分な反射率が得ることが難しくなる傾向がある。

【0012】本発明の光記録媒体において、アドレス情報などのプリフォーマット情報が基板のランドプリピット(LPP)として形成されている。例えば民生用のDVD-Rの場合には、従来のDVD-Rと較べて波長の長い、安価なレーザーを搭載したドライブやレコーダで記録することが多い。その際には概してビームの集光度が低い場合、ランドプリピットの形状、サイズに記録特性が影響されやすいという傾向がある。

【0013】記録特性への影響を抑えるためには、図3または図4中に1LLPとして示した、ランドプリピットの底部における案内溝と平行な方向の最大長が0.20μm～0.31μmでなければならない。0.20μmを下回ると、ランドプリピットが小さすぎてアドレス情報の読み取りが正しく行われず、動画が正しく記録できないことがある。また0.31μmを超えると、大きすぎて記録特性に影響を及ぼし、ジッターが悪化したりやエラーの原因になる等、記録信号品質の劣化が起りやすい。

【0014】ランドプリピットの形状としては、図3または図4に示すように略円形(楕円形を含む)、靴状、片方が広がった橋状のものなどがありうるが、中でも図3の(a)～(c)に示したような、基板のランド幅の内側に収まる略円形であるものが好ましい。また基板のランド幅は、溝幅の1.3～1.7倍であることが、十分なランドプリピット信号強度の確保と、被記録部への影響の緩和という観点から好ましい。

【0015】基板のランドの幅が基板の案内溝幅の1.

3倍未満の場合、相対的に溝幅が広すぎることになり良好な記録が困難となる傾向がある。1.7倍を越えると、溝幅が狭すぎるためにランドプリピットがビームの視野に入りやすく、再生時・記録時に悪影響を及ぼす可能性がある。なお、ランドプリピットの底部と基板の案内溝の底部が同一平面上にあると、なお好ましい。

【0016】また、未記録の状態における記録層の溝深さ(記録層の表面に生じる、基板の案内溝に対応する溝部の深さ)が、同じ位置の基板の溝深さの60～75%であり、記録層の膜厚がランド部で10～50nm、溝部で80～105nmであることが好ましい。特に、民生用DVD-Rは記録再生光波長が660～670nm程度であり、従来のDVD-R(波長640nm近傍)より長波長であるため、ランド部と溝部の反射率差(ラジアルコントラスト)がより小さくなった。よって、トラッキングの安定のために十分なラジアルコントラストを得るには、記録層の溝深さがより大きい方が好ましいからである。

【0017】また、縦横等倍の走査電子顕微鏡(SEM)像で見た、記録層の溝の壁面の傾斜角は、好ましくは10°以上である。この「記録層の溝の壁面の傾斜角」とは、図2に示すように、記録層の溝の壁面(側面)の延長線と、基板のランド部上に積層された記録層表面のなす角 $\theta_{abs}$ および $\theta'_{abs}$ を意味する。10°を下回る場合は、基板の案内溝およびランドに対応する、記録層表面に生じる溝とランドの高低差が小さくなりすぎて区別がたくなるため、トラッキングが不安定になり、良好な記録が行えない可能性がある。より好ましくは20°以上である。また好ましくは40°以下である。40°を超える場合は、記録層の溝部の膜厚が薄いことになり、十分な記録変調度が得られなくなる可能性がある。より好ましくは30°以下である。

【0018】なお、 $\theta_{abs}$ および $\theta'_{abs}$ の測定は以下のように行う。まず光記録媒体を、イオンエッチング(本発明者らは日立製作所製「日立FB-2000A」を使用した)し、表面を出した媒体の断面を、試料角度50°に傾けて、SEM(本発明者らは日立製作所製「日立S-900型」を使用した)にて縦横等倍(本発明者らは10万倍)で記録層と反射層の界面を観察し、 $\theta_{abs}$ および $\theta'_{abs}$ を測定した。

【0019】なお、案内溝を有する基板上に、有機色素を含む溶液をスピンコートすることにより記録層を形成する場合には、溶媒の乾燥や内周から外周に液が展開するという機構上、外周ほど膜厚が厚くなり溝が埋まりすぎる傾向があった。その結果、図2におけるD<sub>g</sub>、即ち案内溝に対応する記録層の溝部の膜厚(以下、単に「記録層の溝部の膜厚」と称する)が内周から外周に向かって変化するため、プッシュプル信号、記録感度などの諸特性の媒体面内での均一性が得られず、外周で感度不足となつてエラーが大きくなり、外周での映像やデータの

品質が劣る問題があった。

【0020】それを防ぐためには、基板の内周から外周に向かって、案内溝の溝深さおよび／または溝幅を増加させると良い。溝深さを内周から外周に向かって深くすることにより、スピコートによる記録層の溝（基板上の案内溝に対応する、記録層表面に生じる溝）の埋まりすぎを解消することができる。

【0021】また、スピコートによる記録層の膜厚が外周で厚くなると、記録層の溝の幅が狭くなり、記録感度の低下が起こりやすいが、溝幅を内周から外周に向かって広くすることにより、記録感度の低下を緩和することができる。また溝幅を広くすることにより、基板外周部での基板の転写性の低減も緩和することができる。従って、基板の外周部で案内溝を深くすることは、媒体面全体での主にプッシュプルなどの未記録特性の均一性を実現するために特に有効であり、外周で溝幅を広くすることは媒体面全体での記録感度の均一性及びその結果得られるジッターの均一性、エラーレート（PIエラー）の均一性を実現することに特に有効である。

【0022】基板の案内溝の深さは、光学溝形状測定で140～155nmの範囲が好ましい。140nmよりも浅い場合は十分な記録変調度が得られないおそれがあり、また十分なプッシュプルが得られにくい傾向がある。155nmよりも深い場合には、基板成形時の溝の転写が困難となる傾向がある。基板の外周にあたる円の中心から半径45mmにおける溝深さは、半径25mmにおけるよりも5～9nm深いことが好ましい。45nmよりも浅いと十分なプッシュプルの均一性が得られないおそれがある。9nmを超えると、逆に深すぎるため却ってプッシュプルの均一性をそこなう恐れがある。

【0023】または、基板の案内溝のAFM（原子間力顕微鏡）にて測定された溝深さが150～180nmであり、中心から半径58mmにおける溝深さが半径23mmにおけるより5～20nm深いことが好ましい。本発明では、この溝深さの測定に主に光学溝形状測定とAFMによる測定との2つの方法を導入した。光学溝形状測定は（株）フソー電子製DGM-DVD-TII He-Cd325nmを用いて測定した。またAFMはデジタルインスツルメンツ社製NanoscopeIIを使用した。

【0024】光学溝形状測定による溝深さと、AFM測定による溝深さの値が異なることがあるが、これは主に、測定している部分が微妙に異なることに起因する。図6に示すように、AFMにて溝深さを計測する場合は、隣り合うランドの最も高い部分（凸に湾曲している場合は凸部の頂部）と溝部の底の部分の高低差 $b_{sub2}$ を計測しており、光学溝形状測定では、ランド部の湾曲部の開始点と溝部の底の部分の高低差 $b_{sub1}$ を計測していると考えられる。よって、ランド部の湾曲の高さの分だけ、AFMの測定の方が光学溝形状測定よりも溝深さが大きい値となりやすい。

【0025】従って本発明の光記録媒体においては、基板の案内溝の光学溝形状測定での深さが140～155nmであり、中心から半径45mmにおける溝深さは半径25mmにおけるより5～9nm深いか、或いは、基板の案内溝のAFMにて測定された溝深さが150～180nmであり、中心から半径58mmにおける溝深さが半径23mmにおけるより10～20nm深いことが好ましい。

【0026】または、光学溝形状測定による溝深さについては、ある位置xにおける溝深さの値に対する、位置xより27000トラック外側の位置yにおける溝深さの値が1.00倍を超えて1.07倍以下であることが好ましく、1.02倍以上1.07倍以下であればより好ましい。AFMを用いた測定による溝深さの場合、最内周における溝深さの値に対して、最外周における溝深さの値が1.00倍を超えて1.13倍以下であることが好ましく、1.03倍以上1.13倍以下であればより好ましい。

【0027】また、感度など記録特性の媒体面内の均一性を確保するためには、基板の案内溝の光学溝形状測定による溝幅（半値幅）が0.28 $\mu$ m～0.31 $\mu$ m、より好ましくは0.29 $\mu$ m～0.31 $\mu$ mであることが好ましい。溝幅が0.28 $\mu$ m未満の場合には溝幅が狭すぎるため記録層のジッターのマージンが狭く、良好な特性が得られない場合がある。また0.31 $\mu$ mを超えると広すぎるため、記録信号の再生波形の長さ方向の歪みが大きすぎて、良好なジッター特性が得られない可能性がある。

【0028】さらに、中心から半径45mmにおける溝幅が半径25mmにおけるより0.003～0.010 $\mu$ m広いことが好ましい。溝幅の増加分が0.003 $\mu$ mを下回ると、外周に向かっての感度の均一性が得られ難い。また0.01 $\mu$ mを超えると、広くなりすぎてジッター特性の均一性がそこなわれる恐れがある。また、ある位置xにおける溝幅の値に対する、位置xより27000トラック外側の位置yにおける溝幅の値が1.00倍を超えて1.04倍以下であることが好ましく、1.01倍以上1.04倍以下であればより好ましい。

【0029】尚、プッシュプルの均一性については、DVD-Rの規格書（ver.1.0）ではユーザーゾーン全域において15%以下となっているが、本発明ではより厳しい基準として、中心から半径23～57.5mmの領域で10%以下を好ましい範囲とした。記録特性に関しては、様々な設計思想のドライブ、レコーダに充分対応できる特性として、マージンをみて、23～57.5mmまでのジッターは8.4%以下、記録感度の目安となるアシンメトリー（a symmetry）は5%以下、PIエラーは（最大値）100以下を好ましい範囲とした。

【0030】なお、本発明の如く、基板の案内溝の溝深さを外周に向かって深くする方法としては、例えばフォトレジスト法により、案内溝を透明樹脂基板上に形成す

る工程において、ガラス原盤にスピコートするフォトレジストの膜厚を内周から外周へ変化させる（厚くする）方法が挙げられる。また、溝幅を外周に向かって広くする方法としては、ガラス原盤上に塗布したフォトレジスト層を露光する際の、レーザー光のパワーを内周から外周へ変化させる方法が挙げられる。

【0031】溝の深さや溝幅は、スタンパー製造の容易性という観点からは、媒体最内周から最外周までほぼ一定の割合で変化（増加）するほうがより好ましいが、増加割合は一定でなくともよく、またある程度内周からある程度外周まで等であってもよい。例えば内周部から中周部まではほぼ一定の溝深さまたは溝幅であり、中周部から外周部にかけてのみ溝深さまたは溝幅を増加させてもよい。また、内周部から中周部までは徐々に溝深さまたは溝幅を増加させ、中周部から外周部にかけては溝深さまたは溝幅がほぼ一定としてもよい。

【0032】後者の例につき、更に具体的に例を挙げて説明する。基板上の案内溝形成領域の内、最内周を位置a、位置aから半径方向に63%外周周りの部分を位置b、最外周を位置cとする。光学溝形状測定による溝深さは、位置aにおける値に対して位置bにおける値は1.00~1.07倍が好ましく、1.02~1.07倍がより好ましく、位置bにおける値に対して位置cにおける値は0.95~1.01倍が好ましい。なお、位置aにおける値に対する位置bにおける値が1.00倍（即ち同じ深さ）の場合は、位置bにおける値に対する位置cにおける値は1.00倍を超えて1.01倍以下が好ましい。

【0033】これは、転写が過度になり、案内溝の壁面の形状がイレギュラーになるため、記録特性が劣化する場合があるからである。記録層は通常、有機色素および必要に応じて各種添加剤等を溶媒に溶かして得られる溶液を、基板上にスピコートすることにより得られる。この溶媒としては、有機色素および任意の各種添加剤を高濃度に溶解し、かつ基板を浸食しないものが好ましい。例えば沸点が100~150℃であり炭素数が3以上のフッ素系アルコール、すなわち、1H, 1H, 3H-テトラフルオロプロパノール、1H, 1H, 5H-オクタフルオロペンタノール、1H, 1H, 3H-ヘキサフルオロブタノール等が好ましく用いられる。沸点が100℃未満の場合には、スピコート時に溶媒が速く気化するため、媒体の半径40mmより外周側に塗布液が行きつかず、半径方向の膜厚分布が大きくなる傾向があり、良好な特性が得られない場合がある。また、沸点が150℃を越える場合には、蒸発に時間がかかる上に、記録層中に溶媒が残留しやすく、良好な記録ジッターが得られない場合がある。

【0034】記録層の屈折率nは通常2.0~3.0、好ましくは2.3~2.6であり、消衰係数kは0.03~0.10が好ましい。特に記録感度向上の点から

は、記録再生光波長でのkが0.08~0.10と、比較的大きくなるような有機色素が好ましい。なお、本発明での記録層のn、kの測定は以下の方法により行うことができる。鏡面レプリカに、盤面のおよそ半分の領域をカバーするように有機色素を含む記録層形成用溶液を置き、スピコートし、この記録層の一部に反射層をスパッタする。記録層形成部分と未形成部分との段差を、3次元表面粗さ計（キヤノン（株）製ZYGO:Maxim5800）で測定して膜厚を求める。反射層の付いていない記録層において日本分光製自動波長スキャンエリプソメータ（MEL-30S型）で多入射角測定後、前述の膜厚を参考に集束状況のよいn、kを求め、それを求める光学定数n、kとする。

【0035】有機色素の例としては、上記基本物性の条件を満たす色素ならば、シアニン系、フタロシアニン系、含金アゾ系等、どんな骨格の色素でも良いが、特に含金アゾ色素が好ましい。また、色素の分解時の発熱量を低減させるため、あるいは記録感度の向上のために、記録層中に昇華性の化合物、あるいは分解時に吸熱する化合物を対色素重量で3~20%程度含有してもよい。このような化合物としては、例えば低分子量のシアニン色素やチオフェン系化合物、（金属キレート化していない）アゾ色素などが挙げられる。

【0036】反射層は、記録層を透過したレーザー光を効率良く反射する金属膜が好ましい。通常光学的記録に用いられている記録再生光の波長領域、すなわち400nm~700nmで反射率が低下しないためには、記録再生波長±5nmの波長領域における光の屈折率が0.1~1.5、消衰係数kが3~8であるものが好ましい。特に屈折率が0.1~0.2、消衰係数が3~5である場合は、高反射率が得られるためより好ましい。

【0037】尚、金属反射層のスパッタの際には、界面酸素量を極力低くしておく必要がある。なぜならば、酸素の存在により、熱分解時の挙動が大きく変化する色素が多数あるからである。金属反射層の材料として好ましくは、金あるいは白金族の元素を0.1at%~1at%含む銀合金、あるいはアルミ合金、銅合金である。かかる合金ターゲットを用いて形成されたスパッター膜は、その膜強度（記録時の内圧の高まりに対抗する力があるため、過度の変形が抑制されるという性質）が銀よりも大きいということから、記録のパワーマージン、耐環境性が確保されるので好ましい。

【0038】反射層の膜厚は、通常40nm~200nm程度である。また、銀、アルミニウム、銅および多くの銀、アルミ、銅合金のスパッター膜には、高温高湿度環境テストにおいて数十nmの粒界が発生し、更に該粒界の成長が見られることがあり、それがアーカイバルの特性（記録部のライフ特性）に悪い影響をもたらす。その粒界の生成、成長を抑制する手段としては、スパッタ一時の到達真空度を従来よりも10倍以上良くするこ

と、あるいは、H、B、C、Nのように金属原子のあいだに入り込むことができ、浸入固溶体を形成する原子やCo、Mn、Cr、Gd、Ti、Mgなど動きやすい比較的低原子量の原子を第四添加元素として添加すること等が挙げられる。なお、かかる粒界は断面形状SEM、あるいは、媒体を破壊して金属反射層を記録層との界面ではがして得た面をSEMにて観察することにより見いだされる。

【0039】本発明の光記録媒体においては、記録層における金属反射層の穴の発生を防止したり、変形の非対称性を抑制する効果を有するために、反射層の上に保護層を積層した方がよい。保護層は紫外線硬化樹脂にて形成されることが好ましい。また、通常は、該保護層の膜厚を1 $\mu$ m以上、好ましくは3 $\mu$ m以上にして、酸素による硬化抑制等がおこらないようにする。

【0040】さらに、上述してきた、基板上に少なくとも記録層および反射層を設けたものと、もう1枚の基板あるいは基板上に任意の層を有する基板を貼りあわせて、光記録媒体としてもよい。貼りあわせには、カチオン系遅延硬化型紫外線硬化樹脂、あるいは粘度30~800cpsのラジカル型瞬間硬化型紫外線硬化樹脂である接着剤を用いるとよい。該接着剤に形成される接着剤層の厚みに、特に制限はないが、通常10~20 $\mu$ m程度である。貼りあわせる相手である「任意の層を有する基板」とは、上述してきた、基板上に少なくとも記録層および反射層を設けたもの（すなわち同じもの）であってもよいし、基板上にアルミニウム等の金属反射層と保護層を積層した媒体でも良く、特に制限はないが、貼り合わせた後の記録再生面のトラック方向に対して接線方向のチルト角が0.3度以下となるように、両方の面の反りを合わせることが好ましい。

【0041】また、貼り合わせの際の中心出し、及び、基板そのものの偏心には十分注意が必要で、貼り合わせ後の偏心量が20 $\mu$ m以下になるように十分小さくするとよい。上記範囲を越える場合、極めて高精度の調整がなされるピックアップ（チルトサーボ機構を有するドライブ）を用いなければ、良好なジッター値が得られない可能性があり、その結果、エラーレートが劣ることになるおそれがある。

【0042】また、記録面の面振れ加速度は $\pm 5\text{m/s}^2$ 以内が好ましい。この範囲外である場合、例えば民生用DVD-R用のドライブやレコーダでの、十分な記録特性マージンが得られないおそれがある。特に、記録時のチルトサーボ機構が簡略化されたような装置を用いる場合には、面振れ加速度の急激な変化に追従できず、記録波形に局所的な歪みが発生し、その結果ジッターやエラーが悪化するおそれがある。面振れ加速度は、層中へのごみ、気泡の混入による保護層や接着層の膜厚むら、樹脂製基板の成形時における金型との樹脂のかみあいの具合などによって増加する。

【0043】接着剤として、粘度30cps~300cpsであるラジカル型瞬間硬化型の紫外線硬化樹脂を用い、該接着剤硬化後の接着剤層における空隙の最大長が10 $\mu$ m以下となるよう貼り合わされていると、耐衝撃性が向上するため、接着強度の面で好ましい。これは、例えば媒体の製造にかかわる情報等をレーザーで光学的バーコードとして形成する場合に好ましい。特に、貼り合わせ後に、上記レーザー光を照射して光学的バーコードを形成する場合には、最大長が10 $\mu$ mを越える空隙が接着剤層中に存在すると、バーコード部にその接着層の構造が浮き出て、信号品質を低下させる恐れがある。

【0044】

【実施例】以下、本発明をより具体的に説明する。

〔実施例1~6および比較例1~5〕

<光記録媒体の製造例>厚さ0.59~0.61mmの射出成形ポリカーボネート基板上に、トラックピッチが0.74 $\mu$ m、溝深さが150nm、溝幅とランド幅の比が表1に示す通りである案内溝を形成した。このランド部に、形状およびトラック方向の最大長が表1記載の通りであるランドプリビット（LPP）を設けた。

【0045】この基板上に、含金属アゾ色素の1.7wt%オクタフルオロペンタノール溶液をスピンコートし、90℃で30分乾燥した。この状態での記録層の吸収スペクトル（紫外可視分光光度計にて測定）の吸収極大（最大吸収波長）は598nmであった。該記録層上に、Agを97atom%以上含む銀合金をスパッタして反射層を形成し、その上に紫外線硬化樹脂（大日本インキSD-318）を膜厚6 $\mu$ mの厚さにスピンコートして、保護層を形成した。

【0046】該保護層上に、カチオン系遅延型紫外線硬化樹脂をメッシュ（300）のスクリーンで塗布し、ダミー基板（上記と同じ射出成形ポリカーボネート基板上に、金属膜を設けたもの）の金属面を貼りあわせ、光記録媒体を形成した。

<光記録媒体の評価例>得られた光記録媒体に、波長657nm（NA=0.65）の半導体レーザーを搭載した評価機（パルステック社製「DDU-1000」）を用い、ボトムジッターが最良の値となる記録レーザーパワーで、記録線速度3.5m/s（1倍速）にて、EFMプラス（8-16）変調方式のランダム信号を記録した。

【0047】記録後の媒体を、波長647nm（NA=0.60）の半導体レーザーを搭載したROM再生検査機（（株）シバソク製「LM220A」）で再生し、PIエラーを測定した。結果を表1に示す。記録レーザー光のパワーは上記各実施例および比較例のいずれにおいても7.8~8.4mWであり、ジッターは実施例1~6で6.5%~7.5%、比較例1~5でいずれも8%前後であった。

【0048】なお記録層の膜厚はランド部で30nm、溝部で95nmであり、面振れ加速度はいずれも2~4

m/s<sup>2</sup>であった。

【0049】

\*【表1】

\*

|      | LPP形状 | 基板の<br>ランド幅/溝幅 | LPPの最大長<br>( $\mu\text{m}$ ) | PIエラー数<br>(好ましくは <100) | LPP振幅 |
|------|-------|----------------|------------------------------|------------------------|-------|
| 実施例1 | (b)   | 1.33           | 0.23                         | 20                     | ○     |
| 実施例2 | (a)   | 1.33           | 0.23                         | 35                     |       |
| 実施例3 | (b)   | 1.41           | 0.24                         | 30                     |       |
| 実施例4 | (a)   | 1.87           | 0.23                         | 40                     |       |
| 実施例5 | (a)   | 1.16           | 0.305                        | 98                     |       |
| 実施例6 | (a)   | 1.38           | 0.25                         | 30                     | ×     |
| 比較例1 | (a)   | 1.83           | 0.09                         | 測定不可                   |       |
| 比較例2 | (b)   | 1.98           | 0.15                         | 測定不可                   |       |
| 比較例3 | (b)   | 1.68           | 0.13                         | 測定不可                   |       |
| 比較例4 | (f)   | 1.43           | 0.88                         | 180                    |       |
| 比較例5 | (h)   | 1.31           | 0.40                         | 480                    | ※     |

○：記録前・記録後ともに十分なランドプリビット振幅が観察された

×：記録後にランドプリビット振幅が消失した

※：ランドプリビット振幅が非常に大きく、再生信号に歪みが生じた

〔実施例7～8、比較例6～7〕外周の保護コートに意図的に凸部を形成した他は実施例1と同様に光記録媒体を作成し、面振れ加速度が各々表2に示す値である光記録媒体を得た。これら各媒体に対し、実施例1～6と同様に、ジッターが最良となる記録条件（すなわちボトムジッターが最良となる記録パワー）にて記録を行い、同じ記録用評価機で再生して調べた。評価結果を表2に示す。チルトサーボのない記録評価機で記録再生したにも※

※かわらず、実施例7～8では8%以下という良好なジッター値を示した。一方、比較例6～7では明らかに記録波形に歪みが発生し、そのためにジッターが悪化した。実施例1で用いたものと同じ、波長647nmの半導体レーザーを用いたROM検査機で再生し測定したエラーも、比較例ではかなり悪化が見られた。

【0050】

【表2】

表2

|      | 面振れ加速度(m/s <sup>2</sup> ) | ジッター(%) (好ましくは <8.4)<br>(好ましくは <8.4) | PIエラー(MAX)<br>(好ましくは <100) |
|------|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| 実施例7 | 2.0                       | 7.8                                  | 40                         |
| 実施例8 | 4.0                       | 8.0                                  | 80                         |
| 比較例6 | 7.9                       | 9.2                                  | 120                        |
| 比較例7 | 8.0                       | 9.0                                  | 100                        |

【0051】

【発明の効果】本発明によれば、ドライブ、レコーダーマージンの広い、また、高速記録用途でも良好な記録特性を有する民生用のDVD-R記録媒体の提供が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の光記録媒体の構成の一例を説明する、要部拡大断面図である。

【図2】 同光記録媒体における、膜厚や角度等を説明する要部拡大断面図である。

【図3】 同光記録媒体における、ランドプリビットの形状の例および最大長を説明する図である。

【図4】 同光記録媒体における、ランドプリビットの形状の例および最大長を説明する図である。

【図5】 同光記録媒体への記録に用いる5Tマーク長に相当する出射パルスを表す図である。

【図6】 同光記録媒体における、光学溝形状測定およびAFMを用いた測定による溝深さを説明する図である。

【符号の説明】

1 基板

★

★2 記録層

3 反射層

30 4 保護層

5 案内溝（溝部）

6 ランド部

7 ランドプリビット

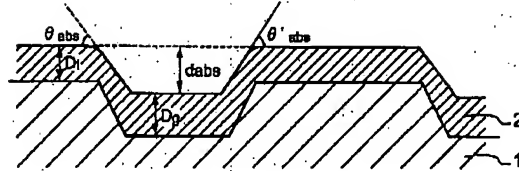
W<sub>g</sub> 基板の案内溝の溝幅（半値幅）W<sub>1</sub> 基板の案内溝のランド幅

P トラックピッチ

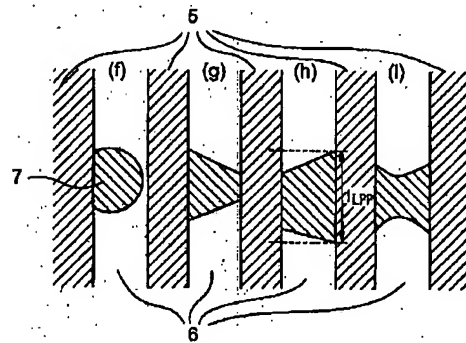
d<sub>sub</sub> 基板の案内溝の溝深さd<sub>sub1</sub> 光学溝形状測定による、基板の案内溝の溝深さd<sub>sub2</sub> AFMにて観測される、基板の案内溝の溝深さd<sub>abs</sub> 記録層の溝深さD<sub>g</sub> 記録層の溝部の膜厚D<sub>1</sub> 記録層のランド部の膜厚 $\theta_{\text{abs}}$ ,  $\theta'_{\text{abs}}$  記録層の溝の壁面の傾斜角l<sub>LPP</sub> ランドプリビットの底部における、案内溝と平行な方向の最大長



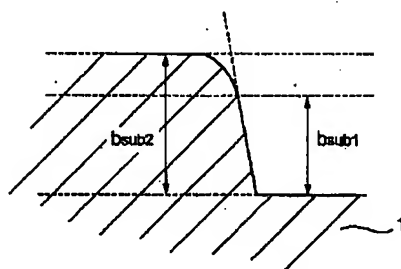
【図2】



【図4】



【図6】



7/007



(72)発明者 野田 善宏  
神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地  
三菱化学株式会社内  
(72)発明者 太田 圭一  
岡山県倉敷市潮通3-10 三菱化学株式会  
社内

(72)発明者 竹島 秀治  
神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地  
三菱化学株式会社内  
Fターム(参考) 5D029 JA04 JB28 JB36 JB47 WA27  
WB14 WB21 WC08 WC10 WD11  
5D090 AA01 BB07 DD02 GG27